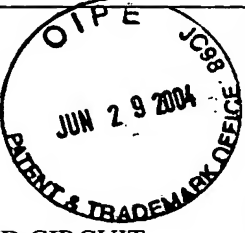


IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): TADA et al.		Atty. Dkt.: 01-627
Serial No.: 10/814,803		Group Art Unit: Unknown
Filed: April 1, 2004		Examiner: Unknown
Title: MULTI-LAYER PRINTED CIRCUIT BOARD AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME		

Commissioner for Patents
Arlington, VA 22202

Date: June 29, 2004

SUBMISSION OF PRIORITY CLAIM AND PRIORITY DOCUMENT(S)

Dear Sir:

Pursuant to the provisions of 35 U.S.C. § 119, it is respectfully requested that the present application be given the benefit of the foreign filing date of the following foreign applications. A certified copy of each application is enclosed.

<u>Application Number</u>	<u>Country</u>	<u>Filing Date</u>
2003-101461	JAPAN	April 4, 2003

Respectfully submitted,



David G. Posz
Reg. No. 37,701

Posz & Bethards, PLC
11250 Roger Bacon Drive
Suite 10
Reston, VA 20190
(703) 707-9110
Customer No. 23400

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 4 日
Date of Application:

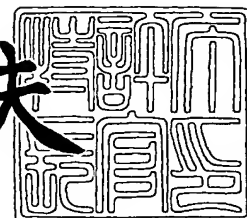
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 0 1 4 6 1
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 0 1 4 6 1]

出 願 人 株式会社デンソー
Applicant(s):

2 0 0 4 年 3 月 2 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PSN821

【提出日】 平成15年 4月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 3/46

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 多田 和夫

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 近藤 宏司

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 竹内 聡

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

 【識別番号】 100106149

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 矢作 和行

 【電話番号】 052-220-1100

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 010331

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多層基板およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 金属箔からなる導体パターンが形成された熱可塑性の樹脂フィルムが複数枚積層されてなり、

前記複数枚の樹脂フィルムが相互に貼り合わされてなる樹脂母材に、薄膜抵抗体が内蔵される多層基板であって、

前記薄膜抵抗体上には電極が形成され、

当該電極の外縁部が、直上もしくは直下の導体パターンにより覆われてなることを特徴とする多層基板。

【請求項 2】 前記薄膜抵抗体が、当該薄膜抵抗体を挟んで、電極と反対側に位置する導体パターンにより覆われてなることを特徴とする請求項 1 に記載の多層基板。

【請求項 3】 金属箔からなる導体パターンが形成された熱可塑性の樹脂フィルムが複数枚積層されてなり、

前記複数枚の樹脂フィルムが相互に貼り合わされてなる樹脂母材に、薄膜抵抗体が内蔵される多層基板であって、

前記薄膜抵抗体が、前記樹脂母材に設けられた孔内に充填された導電材料により、直上もしくは直下の導体パターンと直接接続されてなることを特徴とする多層基板。

【請求項 4】 前記薄膜抵抗体が、前記直上もしくは直下の導体パターンにより覆われてなることを特徴とする請求項 3 に記載の多層基板。

【請求項 5】 熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム上に金属箔からなる所定の導体パターンが形成された導体パターンフィルムを準備する導体パターンフィルム準備工程と、

熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム上に薄膜抵抗体が形成され、当該薄膜抵抗体上に電極が形成された電極付薄膜抵抗体フィルムを準備する電極付薄膜抵抗体フィルム準備工程と、

前記電極の外縁部が、直上もしくは直下の導体パターンにより覆われるように

、前記導体パターンフィルムと前記電極付薄膜抵抗体フィルムを積層する積層工程と、

前記積層された導体パターンフィルムと電極付薄膜抵抗体フィルムを、熱プレス板により加熱・加圧して、導体パターンフィルムと電極付薄膜抵抗体フィルムを貼り合わせる加熱加圧工程とを有することを特徴とする多層基板の製造方法。

【請求項6】 熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム上に金属箔からなる所定の導体パターンが形成された導体パターンフィルムを準備する導体パターンフィルム準備工程と、

前記導体パターンフィルムに、前記導体パターンを底とする有底孔を形成し、当該有底孔内に導電材料を充填する導電材料充填工程と、

熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム上に薄膜抵抗体が形成された薄膜抵抗体フィルムを準備する薄膜抵抗体フィルム準備工程と、

前記薄膜抵抗体が、直上もしくは直下の導体パターンを底とする有底孔内に充填された導電材料により直接接続されるように、前記導体パターンフィルムと前記薄膜抵抗体フィルムを積層する積層工程と、

前記積層された導体パターンフィルムと薄膜抵抗体フィルムを、熱プレス板により加熱・加圧して、導体パターンフィルムと薄膜抵抗体フィルムを貼り合わせる加熱加圧工程とを有することを特徴とする多層基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、金属箔からなる導体パターンが形成された熱可塑性の樹脂フィルムが複数枚積層されてなり、当該複数枚の樹脂フィルムが相互に貼り合わされてなる樹脂母材に、薄膜抵抗体が内蔵される多層基板およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

表面の導電パッドに電子部品が搭載される多層基板が、例えば、特開2000-349447号公報（特許文献1）に開示されている。この多層基板においては、熱膨張差により導電パッドの外縁部に発生するクラックに関して、その進行

が、前記外縁部に対応する絶縁樹脂中に埋設された導体パターンにより防止される。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】 特開 2 0 0 0 - 3 4 9 4 4 7 号公報

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

多層基板には、表面だけでなく、内部にも電子部品が搭載される場合がある。このような内部に搭載される電子部品として、シート、ペーストあるいはスパッタ等により形成される薄膜抵抗体がある。

【0 0 0 5】

図 9 は、内部に薄膜抵抗体 4 が形成された多層基板の一例で、薄膜抵抗体 4 を内蔵する多層基板 1 0 0 の断面模式図である。

【0 0 0 6】

図 9 の多層基板 1 0 0 は、金属箔からなる導体パターン 2 が形成された熱可塑性の樹脂フィルムが 5 枚積層され、これらが相互に貼り合わされて、樹脂母材 1 が形成されている。積層して貼り合わせられる樹脂フィルムの中の一枚には、薄膜抵抗体 4 とその電極 5 が形成されており、これが貼り合わされて、樹脂母材 1 中に薄膜抵抗体 4 が内蔵される。尚、符号 3 は、樹脂母材 1 に設けられた孔内に充填された導電材料で、これにより薄膜抵抗体 4 の電極 5 と導体パターン 2 が接続されている。

【0 0 0 7】

この薄膜抵抗体 4 は、厚さ 10μ 以下であり、ニッケル (Ni) - リン (P) のシートで形成される薄膜抵抗体 4 の代表的な厚さは $1\mu\text{m}$ 以下であって、極めて薄い。また、ペーストやスパッタで形成される薄膜抵抗体 4 は、金属箔からなる導体パターン 2 と較べて、強度が低い。このため、樹脂フィルムを貼り合わせて多層基板 1 0 0 を製造する際に、電極 5 の外縁部における薄膜抵抗体 4 に、図に示した亀裂 9 が発生し易い。

【0 0 0 8】

そこで本発明は、導体パターンが形成された熱可塑性の樹脂フィルムが相互に

貼り合わされてなる多層基板であって、内蔵される薄膜抵抗体への製造時の亀裂発生を抑制した多層基板およびその製造方法を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、金属箔からなる導体パターンが形成された熱可塑性の樹脂フィルムが複数枚積層されてなり、前記複数枚の樹脂フィルムが相互に貼り合わされてなる樹脂母材に、薄膜抵抗体が内蔵される多層基板であって、前記薄膜抵抗体上には電極が形成され、当該電極の外縁部が、直上もしくは直下の導体パターンにより覆われてなることを特徴としている。

【0010】

これによれば、薄膜抵抗体上の電極の外縁部が、直上もしくは直下の金属箔からなる硬い導体パターンにより覆われている。従って、加熱・加圧による熱可塑性樹脂フィルムの貼り合わせ時、流動化した熱可塑性樹脂の電極外縁部への流れ込みが、前記導体パターンにより阻止される。このため、流動化した熱可塑性樹脂による薄膜抵抗体の電極外縁部への応力集中が抑制でき、薄膜抵抗体への亀裂発生が抑制される。

【0011】

請求項2に記載の発明は、前記薄膜抵抗体が、当該薄膜抵抗体を挟んで、電極と反対側に位置する導体パターンにより覆われてなることを特徴としている。

【0012】

これによれば、加熱・加圧による熱可塑性樹脂フィルムの貼り合わせ時、流動化した熱可塑性樹脂の薄膜抵抗体への流れ込みが、前記薄膜抵抗体を挟んで、電極と反対側に位置する導体パターンにより阻止される。このため、流動化した熱可塑性樹脂による薄膜抵抗体への応力集中が抑制でき、薄膜抵抗体での亀裂発生が抑制される。

【0013】

請求項3に記載の発明は、金属箔からなる導体パターンが形成された熱可塑性の樹脂フィルムが複数枚積層されてなり、前記複数枚の樹脂フィルムが相互に貼り合わされてなる樹脂母材に、薄膜抵抗体が内蔵される多層基板であって、前記

薄膜抵抗体が、前記樹脂母材に設けられた孔内に充填された導電材料により、直上もしくは直下の導体パターンと直接接続されてなることを特徴としている。

【0014】

これによれば、薄膜抵抗体は、電極が形成されることなく、樹脂母材に設けられた孔内に充填された導電材料により、直上もしくは直下の導体パターンと直接接続される。従って、加熱・加圧による熱可塑性樹脂フィルムの貼り合わせ時においても、薄膜抵抗体上に局所的な応力発生要因となる電極が存在しないため、流動化した熱可塑性樹脂による薄膜抵抗体への局所的応力集中が抑制でき、薄膜抵抗体での亀裂発生が抑制される。

【0015】

請求項4に記載した発明は、前記薄膜抵抗体が、前記直上もしくは直下の導体パターンにより覆われてなることを特徴としている。

【0016】

これによれば、加熱・加圧による熱可塑性樹脂フィルムの貼り合わせ時、流動化した熱可塑性樹脂の薄膜抵抗体への流れ込みが、薄膜抵抗体を覆う直上もしくは直下の金属箔からなる硬い導体パターンにより阻止される。このため、流動化した熱可塑性樹脂による薄膜抵抗体への応力集中が抑制でき、薄膜抵抗体での亀裂発生が抑制される。

【0017】

請求項5と6に記載の発明は、前記多層基板の製造方法に関するものである。

【0018】

請求項5に記載の発明は、熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム上に金属箔からなる所定の導体パターンが形成された導体パターンフィルムを準備する導体パターンフィルム準備工程と、熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム上に薄膜抵抗体が形成され、当該薄膜抵抗体上に電極が形成された電極付薄膜抵抗体フィルムを準備する電極付薄膜抵抗体フィルム準備工程と、前記電極の外縁部が、直上もしくは直下の導体パターンにより覆われるように、前記導体パターンフィルムと前記電極付薄膜抵抗体フィルムを積層する積層工程と、前記積層された導体パターンフィルムと電極付薄膜抵抗体フィルムを、熱プレス板により加熱・加圧して、導

体パターンフィルムと電極付薄膜抵抗体フィルムを貼り合わせる加熱加圧工程とを有することを特徴としている。

【0019】

これにより、請求項1と2に記載の多層基板を製造することができる。

【0020】

請求項6に記載の発明は、熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム上に金属箔からなる所定の導体パターンが形成された導体パターンフィルムを準備する導体パターンフィルム準備工程と、前記導体パターンフィルムに、前記導体パターンを底とする有底孔を形成し、当該有底孔内に導電材料を充填する導電材料充填工程と、熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム上に薄膜抵抗体が形成された薄膜抵抗体フィルムを準備する薄膜抵抗体フィルム準備工程と、前記薄膜抵抗体が、直上もしくは直下の導体パターンを底とする有底孔内に充填された導電材料により直接接続されるように、前記導体パターンフィルムと前記薄膜抵抗体フィルムを積層する積層工程と、前記積層された導体パターンフィルムと薄膜抵抗体フィルムを、熱プレス板により加熱・加圧して、導体パターンフィルムと薄膜抵抗体フィルムを貼り合わせる加熱加圧工程とを有することを特徴としている。

【0021】

これにより、請求項3と4に記載の多層基板を製造することができる。

【0022】

これら請求項5と6に記載の製造方法によれば、導体パターンが形成された樹脂フィルムと薄膜抵抗体が形成された薄膜抵抗体フィルムが、加熱・加圧により、一括して貼り合わされる。従って、上記製造方法により、金属箔からなる導体パターンが多層に形成され、樹脂母材中に薄膜抵抗体を内蔵する多層基板を、安価に製造することができる。尚、この製造方法によって得られる多層基板の作用効果については前述のとおりであり、その説明は省略する。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の多層基板およびその製造方法を、図に基づいて説明する。

【0024】

図1 (a) ~ (c) は、本発明の多層基板の原理と効果を説明するための図である。尚、図1 (a) ~ (c) において、図9に示した導電材料3は、簡略化のために図示を省略している。

【0025】

図1 (a) は、図9に示す従来の多層基板100を構成する導体パターンフィルム10a~10dと電極付薄膜抵抗体フィルム10eに関して、貼り合わせ前の積層状態を示す断面模式図である。導体パターンフィルム10a~10dは、熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム1上に、銅等の金属箔からなる所定の導体パターン2が形成されている。また、電極付薄膜抵抗体フィルム10eは、熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム1上に薄膜抵抗体4が形成され、薄膜抵抗体4上に電極5が形成されている。

【0026】

図1 (b) は、熱プレス板 (図示を省略) による、図1 (a) の積層体の加熱・加圧状態を示している。熱可塑性の樹脂フィルム1は、加熱によって軟化し、流動可能状態になる。金属箔からなる導体パターンは、加圧によって樹脂フィルム1中に埋め込まれるため、導体パターン2a, 2dの直下にあった熱可塑性樹脂は外に吐き出されて、図中の白抜き矢印のように流動する。薄膜抵抗体4と電極5の方向に流れ込んだ熱可塑性樹脂は、薄膜抵抗体4と電極5に対して応力を及ぼし、最も応力集中する電極5の外縁部位置の薄膜抵抗体に、亀裂9が発生すると考えられる。

【0027】

図1 (c) は、本発明の多層基板101の加熱・加圧状態を示している。図1 (c) の多層基板101では、薄膜抵抗体4と電極5が、その直上と直下にある金属箔からなる硬い導体パターン2b, 2cにより覆われている。このため、加圧時に導体パターン2a, 2dが埋め込まれて外に吐き出された熱可塑性樹脂は、図中の矢印のように、導体パターン2b, 2cに流れが阻止されて、薄膜抵抗体4と電極5の方向には流れ込まない。従って、薄膜抵抗体4と電極5にかかる応力が低減でき、亀裂の発生が抑制される。

【0028】

次に、本発明の多層基板およびその製造方法を、薄膜抵抗体周りの構成について分類し、より詳細に説明する。

【0029】

(第1の実施形態)

図2(a)～(c)は、本実施形態における多層基板102の薄膜抵抗体周りの構成を示す模式図で、図2(a)は上面図、図2(b)は断面図、図2(c)は下面図である。尚、図2(a)～(c)において、図9の従来の多層基板100と同様の部分については、同じ符号を付けた。また、符号30は、樹脂母材1に設けられた孔内に充填された導電材料で、これにより薄膜抵抗体4の電極5と導体パターン20a、21aが接続されている。

【0030】

図2(a)～(c)の多層基板102は、熱可塑性からなる樹脂母材1中に薄膜抵抗体4が内蔵される多層基板であり、薄膜抵抗体4上には電極5が形成されている。また、電極5の外縁部5eは、直上と直下にある金属箔からなる導体パターン20a、21a、20b、21bによって覆われている。

【0031】

従って図1(c)で説明したように、加熱・加圧による熱可塑性樹脂フィルムの貼り合わせ時、流動化した熱可塑性樹脂の電極外縁部5eへの流れ込みが、導体パターン20a、21a、20b、21bによって阻止される。このため、流動化した熱可塑性樹脂による薄膜抵抗体4の電極外縁部5eへの応力集中が抑制でき、薄膜抵抗体4への亀裂発生が抑制される。

【0032】

図3(a)～(c)は、別の多層基板103における薄膜抵抗体周りの構成を示す模式図で、図3(a)は上面図、図3(b)は断面図、図3(c)は下面図である。図3(a)～(c)の多層基板103は、薄膜抵抗体4上に形成された電極5の外縁部5eが、直上において、大きな導体パターン22aで覆われる点で、図2(a)～(c)の多層基板102と異なっている。しかしながら、この場合にも、図2(a)～(c)の多層基板102と同様、流動化した熱可塑性樹脂の電極外縁部5eへの流れ込みが、導体パターン22a、20b、21bによ

って阻止される。従って、流動化した熱可塑性樹脂による薄膜抵抗体 4 の電極外縁部 5 e への応力集中が抑制でき、薄膜抵抗体 4 への亀裂発生が抑制される。

【0033】

図 4 (a) ~ (c) は、別の多層基板 1 0 4 における薄膜抵抗体周りの構成を示す模式図で、図 4 (a) は上面図、図 4 (b) は断面図、図 4 (c) は下面図である。図 4 (a) ~ (c) の多層基板 1 0 4 では、電極 5 の外縁部 5 e が覆われるだけでなく、薄膜抵抗体 4 の全体が、薄膜抵抗体 4 を挟んで、電極 5 と反対側に位置する直下の導体パターン 2 2 b により覆われている。従って、この場合には、流動化した熱可塑性樹脂の薄膜抵抗体 4 への流れ込みが、直下においては、導体パターン 2 2 b によって全面的に阻止される。従って、流動化した熱可塑性樹脂による薄膜抵抗体 4 への応力集中が抑制でき、薄膜抵抗体 4 での亀裂発生が抑制される。

【0034】

次に、図 2 (a) ~ (c) の多層基板 1 0 2 を例にして、本実施形態の多層基板 1 0 2 の製造方法を説明する。

【0035】

図 5 (a) ~ (d) は、図 2 (a) ~ (c) の多層基板 1 0 2 の製造方法を示す工程別断面図である。

【0036】

最初に、図 5 (a) に示すように、熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム 1 上に金属箔からなる所定の導体パターン 2 が形成された導体パターンフィルム 1 0 f を準備する。尚、導体パターンフィルム 1 0 f には、適宜、導体パターン 2 を底とする有底孔を形成し、有底孔内に導電材料 3 を充填する。

【0037】

また、図 5 (b) に示すように、熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム 1 上に薄膜抵抗体 4 が形成され、薄膜抵抗体 4 上に電極 5 が形成された電極付薄膜抵抗体フィルム 1 0 g を準備する。

【0038】

次に、図 5 (c) に示すように、電極付薄膜抵抗体フィルム 1 0 g における電

極5の外縁部5eが、直上および直下の導体パターン20a, 21a, 20b, 21bによって覆われるように、導体パターンフィルム10h, 10f, 10iと電極付薄膜抵抗体フィルム10gを積層する。

【0039】

次に、図5(d)に示すように、積層した導体パターンフィルム10h, 10f, 10iおよび電極付薄膜抵抗体フィルム10gを、付着防止フィルム51、緩衝材52、金属板53を介して、ヒータ55が埋設された一对の熱プレス板54の間に挿入する。その後、熱プレス板54により加熱・加圧して、導体パターンフィルム10h, 10f, 10iおよび電極付薄膜抵抗体フィルム10gを一括して貼り合わせる。

【0040】

尚、図5(d)の付着防止フィルム51は、加熱・加圧時の樹脂フィルム1が周りの部材へ付着したり、樹脂フィルム1と導体パターン2に傷がついたりするのを防止するもので、例えばポリイミドフィルム等が用いられる。緩衝材52は均等に加圧するためのもので、例えばステンレス等の金属を繊維状に裁断し、その繊維状金属を成形したものが用いられる。金属板53は、熱プレス板54に傷が入るのを防止するためのもので、例えばステンレス(SUS)やチタン(Ti)の板が用いられる。

【0041】

以上の加熱・加圧により貼り合わされた多層基板を熱プレス板54より取り出して、図2(a)～(c)に示す多層基板102が製造される。

【0042】

図5(a)～(d)に示した多層基板102の製造方法によれば、導体パターンフィルム10h, 10f, 10iと電極付薄膜抵抗体フィルム10gが、加熱・加圧により、一括して貼り合わされる。従って、上記製造方法により、金属箔からなる導体パターン2が多層に形成され、樹脂母材1中に薄膜抵抗体4を内蔵する多層基板102を、安価に製造することができる。尚、この製造方法によって得られる多層基板102の作用効果については前述のとおりであり、その説明は省略する。また、図3(a)～(c)に示す多層基板103と図4(a)～(

c) に示す多層基板 104 も、図 5 (a) ~ (d) に示した製造工程により同様に製造できることは言うまでもない。

【0043】

(第 2 の実施形態)

第 1 実施形態の多層基板では、樹脂母材に内蔵された薄膜抵抗体 4 に、電極が形成されていた。本実施形態は、電極が形成されていない薄膜抵抗体 4 が内蔵された多層基板に関する。

【0044】

図 6 (a) ~ (c) は、本実施形態における多層基板 105 の薄膜抵抗体 4 周りの構成を示す模式図で、図 6 (a) は上面図、図 6 (b) は断面図、図 6 (c) は下面図である。尚、図 6 (a) ~ (c) において、図 9 の従来の多層基板 100 と同様の部分については、同じ符号を付けた。また、符号 31, 32 は、樹脂母材 1 に設けられた孔内に充填された導電材料で、これにより薄膜抵抗体 4 と導体パターン 20a, 21a が接続されている。

【0045】

図 6 (a) ~ (c) の多層基板 105 も、熱可塑性からなる樹脂母材 1 中に薄膜抵抗体 4 が内蔵される多層基板であるが、薄膜抵抗体 4 上には電極が形成されていない。従って、図 6 (a) ~ (c) の薄膜抵抗体 4 は、樹脂母材 1 に設けられた孔内に充填された導電材料 31, 32 により、直上の導体パターン 20a, 21a と直接接続されている。

【0046】

従って、加熱・加圧による熱可塑性樹脂フィルムの貼り合わせ時において、図 1 (c) で説明した薄膜抵抗体 4 上に局所的な応力発生要因となる電極が存在しない。このため、流動化した熱可塑性樹脂による薄膜抵抗体 4 への局所的応力集中が抑制でき、薄膜抵抗体 4 での亀裂発生が抑制される。

【0047】

図 7 (a) ~ (c) は、別の多層基板 106 における薄膜抵抗体 4 周りの構成を示す模式図で、図 7 (a) は上面図、図 7 (b) は断面図、図 7 (c) は下面図である。図 7 (a) ~ (c) の多層基板 106 では、薄膜抵抗体 4 が、樹脂母材

1に設けられた孔内に充填された導電材料31, 33により、直上の導体パターン20aおよび直下の導体パターン21bと直接接続されている。図7(a)～(c)の多層基板105も、薄膜抵抗体4上に電極が形成されていない。従ってこの場合も、流動化した熱可塑性樹脂による薄膜抵抗体4への局所的応力集中が抑制でき、薄膜抵抗体4での亀裂発生が抑制される。

【0048】

図8(a)～(c)は、別の多層基板107における薄膜抵抗体周りの構成を示す模式図で、図8(a)は上面図、図8(b)は断面図、図8(c)は下面図である。図8(a)～(c)の多層基板107では、薄膜抵抗体4が導電材料31, 33により導体パターン24a, 22bと直接接続されているだけでなく、薄膜抵抗体4の全体が、直上の導体パターン24aと直下の導体パターン22bにより覆われている。従って、この場合には、流動化した熱可塑性樹脂の薄膜抵抗体4への流れ込みが、直上のパターン24aと直下の導体パターン22bによって全面的に阻止される。従って、流動化した熱可塑性樹脂による薄膜抵抗体4への応力集中が抑制でき、薄膜抵抗体4での亀裂発生が抑制される。

【0049】

図6(a)～(c)に示す多層基板105、図7(a)～(c)に示す多層基板106、図8(a)～(c)に示す多層基板107も、図5(a)～(d)に示した製造工程により同様に製造できる。但し、本実施形態の多層基板105～107の製造では、図5(b)の工程において、熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルム1上に薄膜抵抗体4が形成され、薄膜抵抗体4上には電極5が形成されていない薄膜抵抗体フィルムを準備する。また、図7(a)～(c)に示す多層基板106と図8(a)～(c)に示す多層基板107の場合には、上記の薄膜抵抗体フィルムにも、薄膜抵抗体4を底とする有底孔を形成し、有底孔内に導電材料3を充填する点異なる。この製造方法によって得られる多層基板の作用効果については前述のとおりであり、その説明は省略する。

【0050】

(他の実施形態)

第1実施形態においては、薄膜抵抗体4の直上と直下の両方に、電極外縁部を

覆う導体パターンがある場合の例を示した。また、第2実施形態においても、薄膜抵抗体4の直上と直下の両方に、導電材料によって直接接続される導体パターンがある場合の例を示した。これに限らず、電極外縁部を覆う導体パターンあるいは導電材料によって直接接続される導体パターンは、薄膜抵抗体4の一方の側だけにあり、他方の側には導体パターンが存在しなくてもよい。また、他方の側に導体パターンが存在しても薄膜抵抗体4から離れている場合には、薄膜抵抗体4の一方の側だけであっても、電極外縁部を覆う導体パターンあるいは導電材料によって直接接続される導体パターンは効果的である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

(a)～(c)は、本発明の多層基板の原理と効果を説明するための図である。

【図2】

(a)～(c)は、第1実施形態における多層基板の薄膜抵抗体周りの構成を示す模式図で、(a)は上面図であり、(b)は断面図であり、(c)は下面図である。

【図3】

(a)～(c)は、第1実施形態における別の多層基板における薄膜抵抗体周りの構成を示す模式図で、(a)は上面図であり、(b)は断面図であり、(c)は下面図である。

【図4】

(a)～(c)は、第1実施形態における別の多層基板における薄膜抵抗体周りの構成を示す模式図で、(a)は上面図であり、(b)は断面図であり、(c)は下面図である。

【図5】

(a)～(d)は、第1実施形態の多層基板の製造方法を示す工程別断面図である。

【図6】

(a)～(c)は、第2実施形態における多層基板の薄膜抵抗体周りの構成を

示す模式図で、(a)は上面図であり、(b)は断面図であり、(c)は下面図である。

【図7】

(a)～(c)は、第2実施形態における別の多層基板における薄膜抵抗体周りの構成を示す模式図で、(a)は上面図であり、(b)は断面図であり、(c)は下面図である。

【図8】

(a)～(c)は、第2実施形態における別の多層基板における薄膜抵抗体周りの構成を示す模式図で、(a)は上面図であり、(b)は断面図であり、(c)は下面図である。

【図9】

薄膜抵抗体を内蔵する従来の多層基板の断面模式図である。

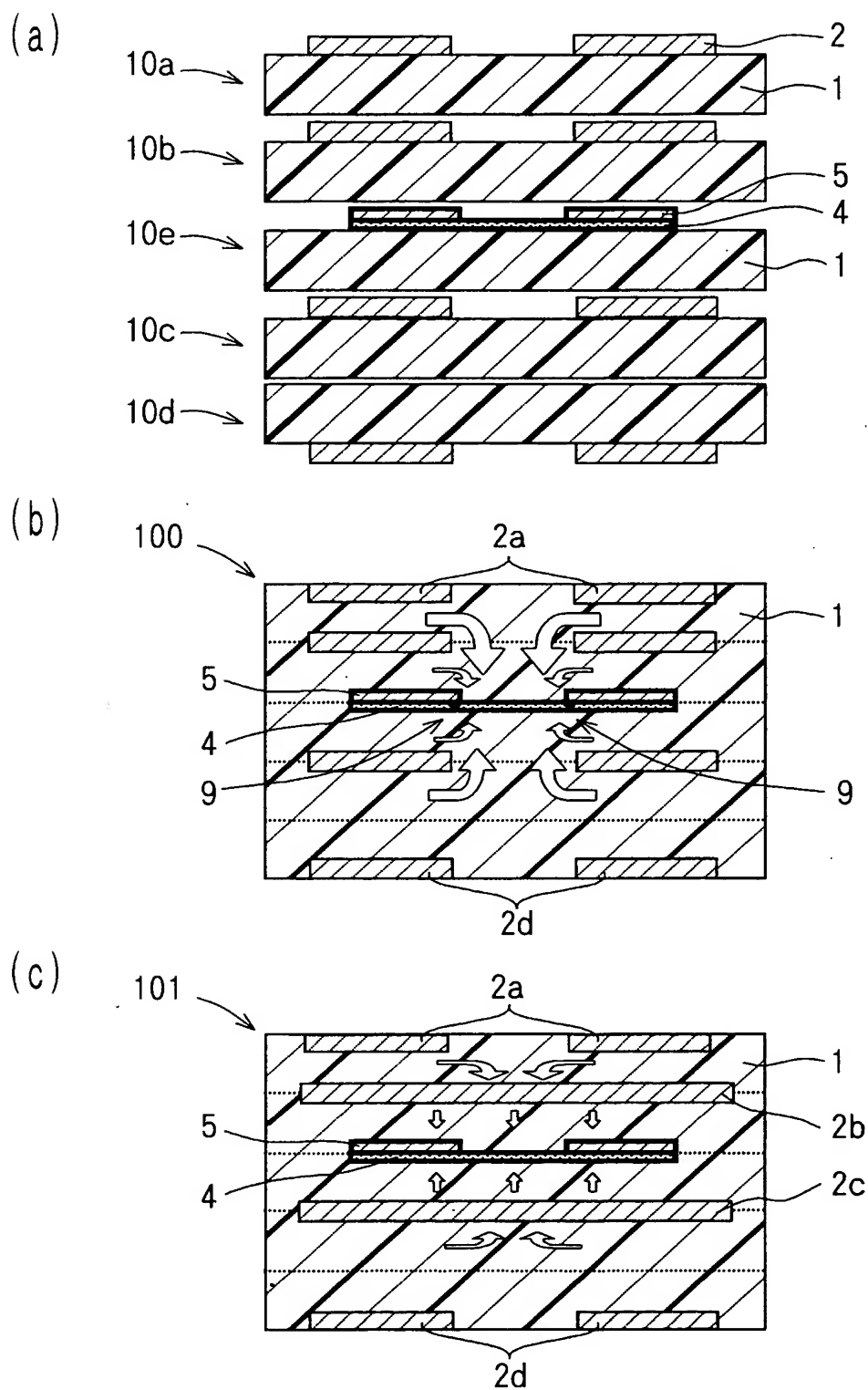
【符号の説明】

- 100～107 多層基板
- 10a～10d, 10f, 10h, 10i 導体パターンフィルム
- 10e, 10g 電極付薄膜抵抗体フィルム
- 1 樹脂母材 (樹脂フィルム)
- 2, 2a～2d, 20a～24a, 20b～22b 導体パターン
- 3, 30～33 導電材料
- 4 薄膜抵抗体
- 5 電極
- 5e 外縁部
- 9 亀裂

【書類名】

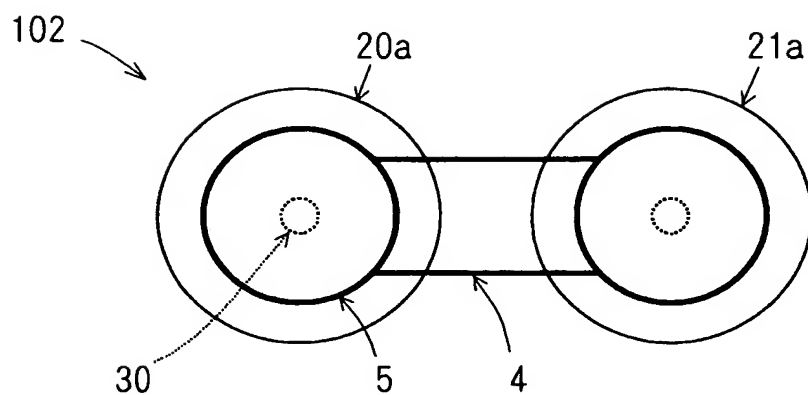
図面

【図 1】

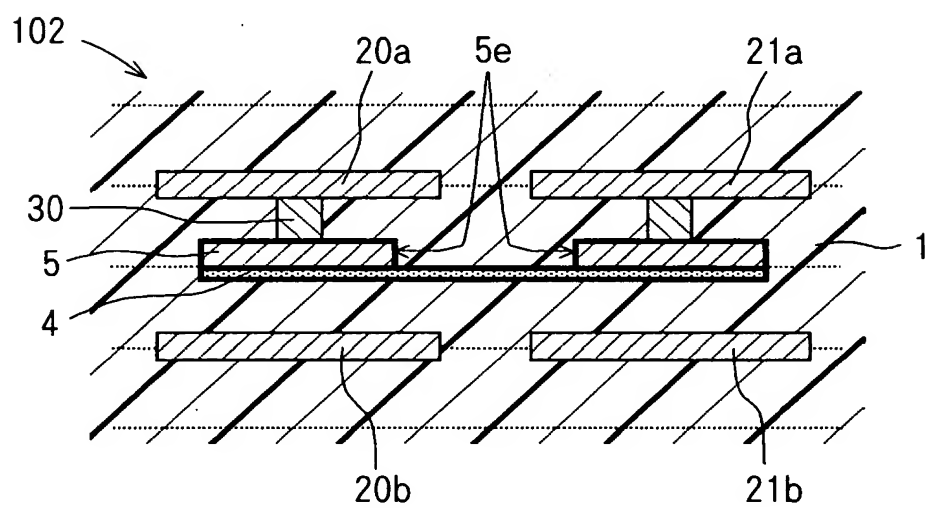


【図 2】

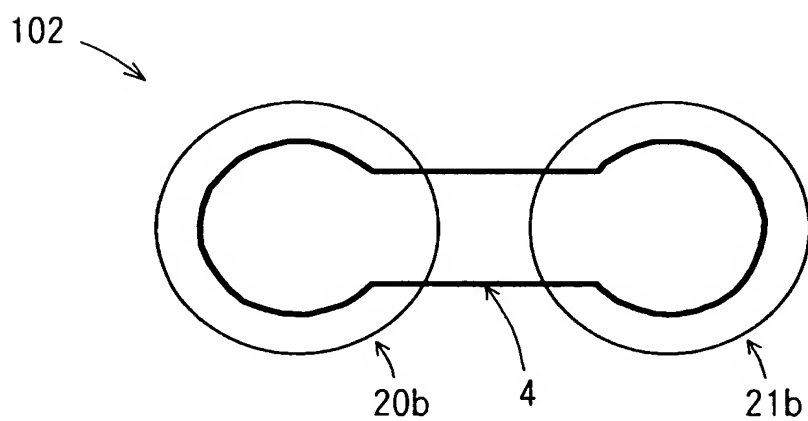
(a)



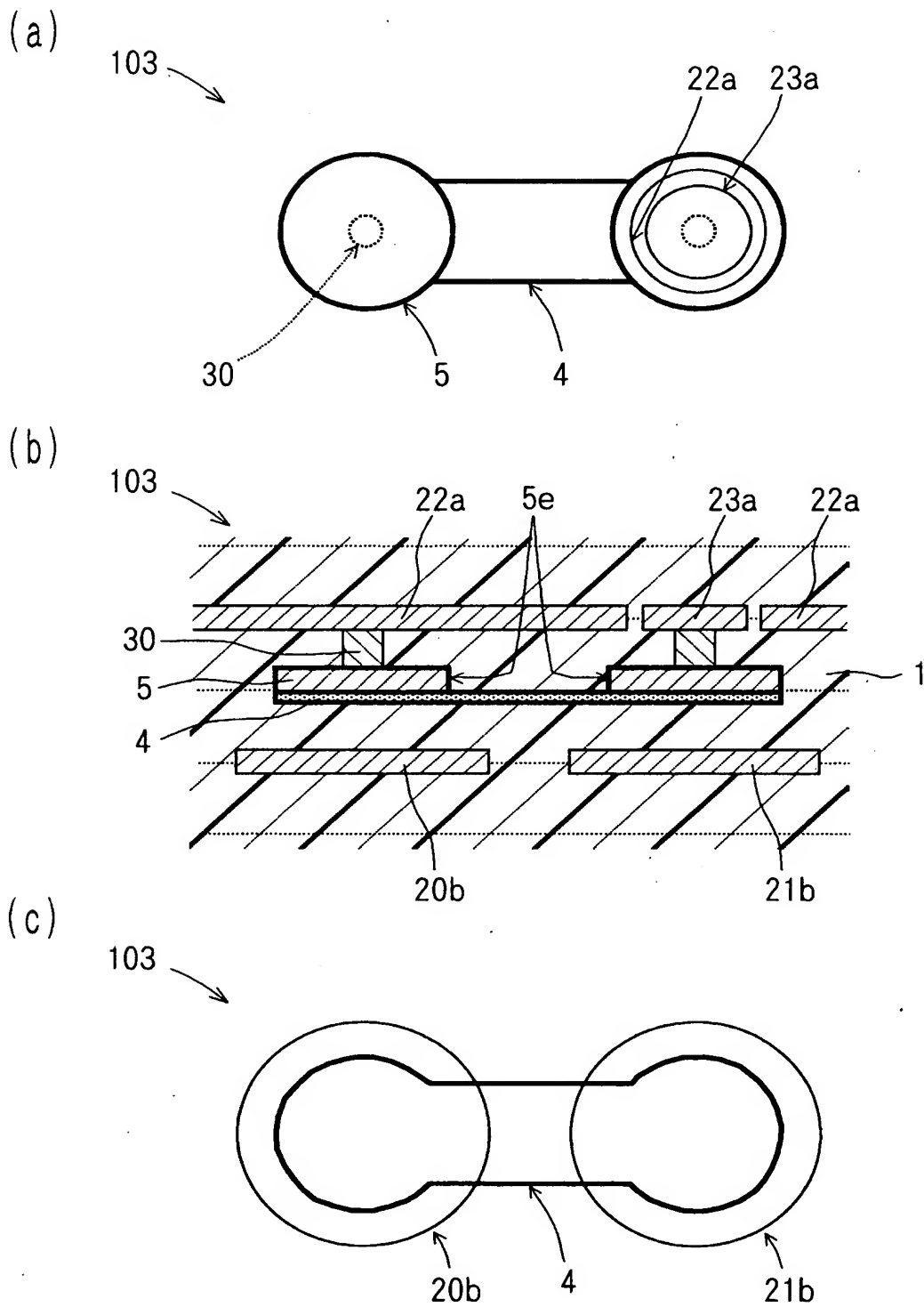
(b)



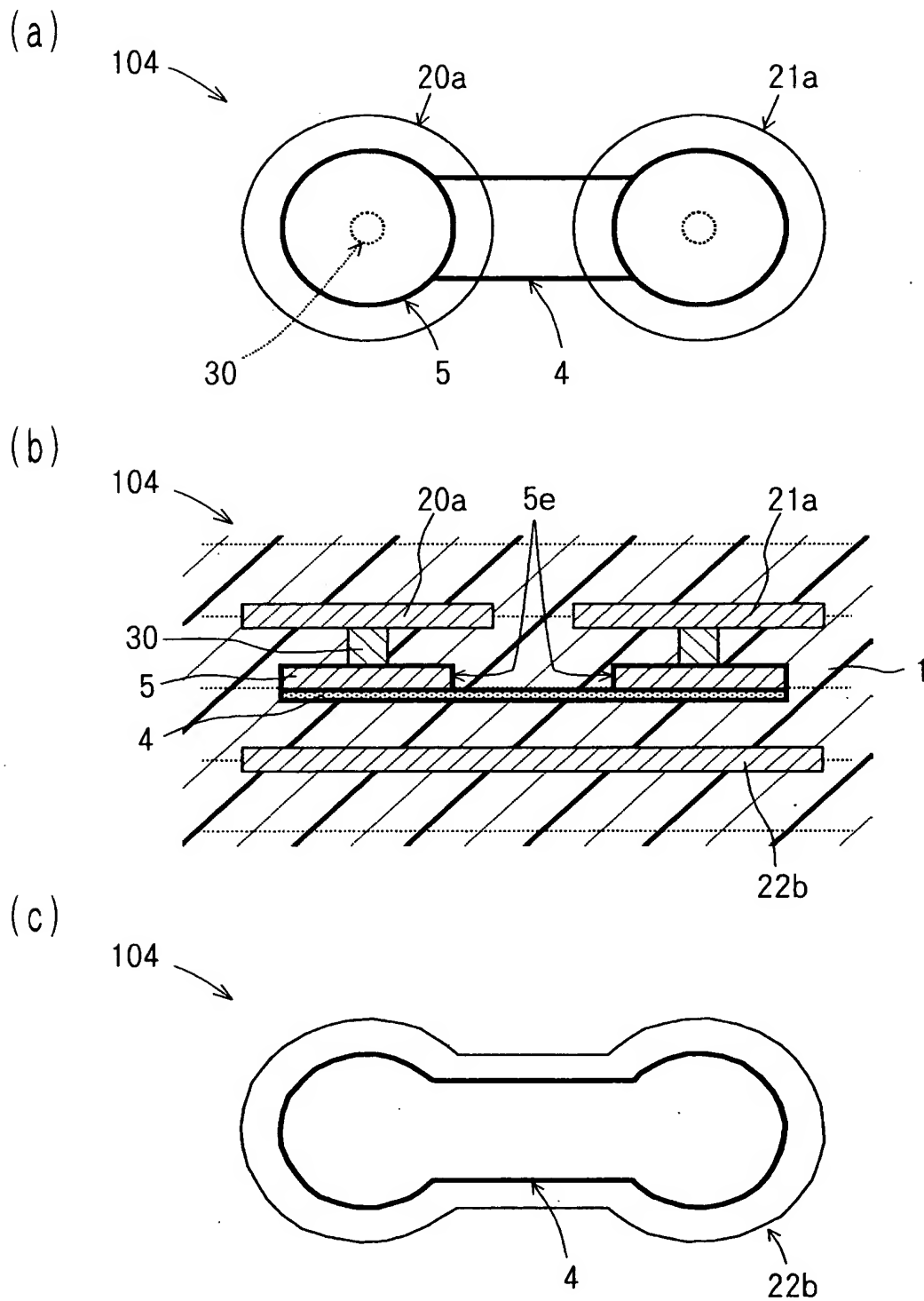
(c)



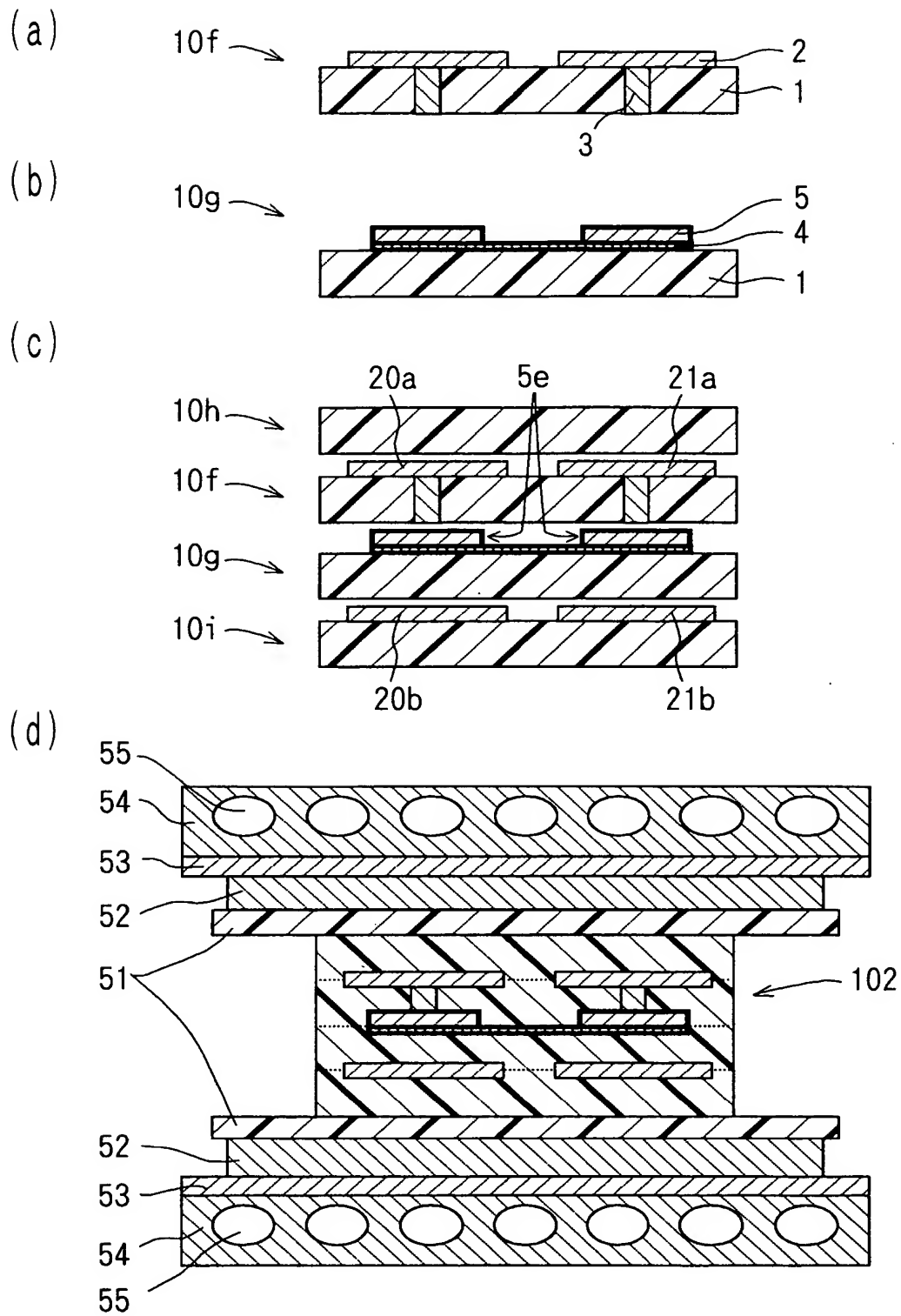
【図 3】



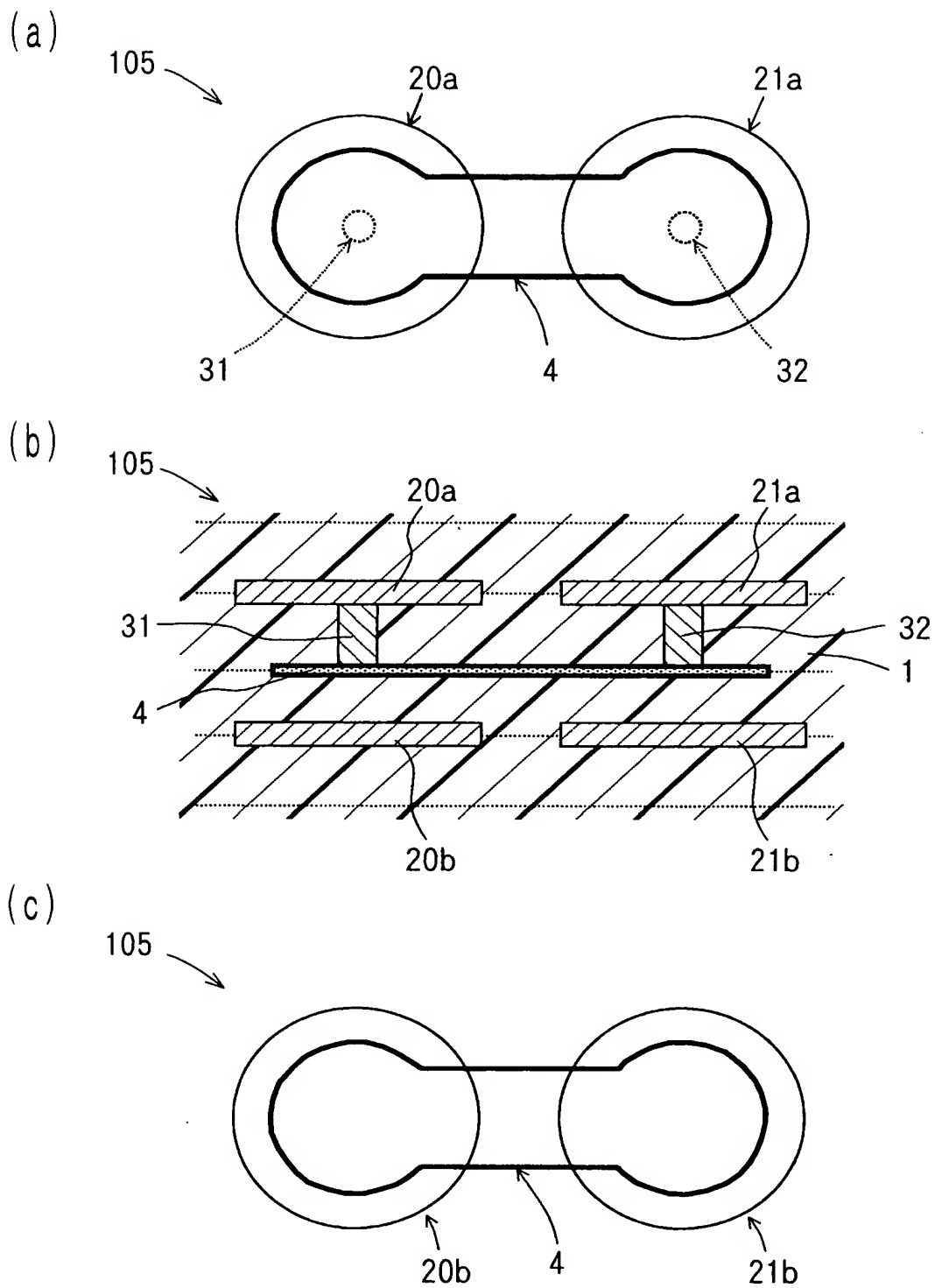
【図 4】



【図 5】

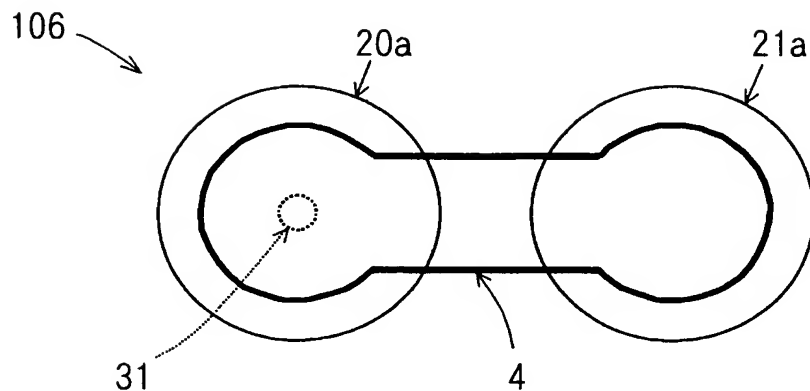


【図 6】

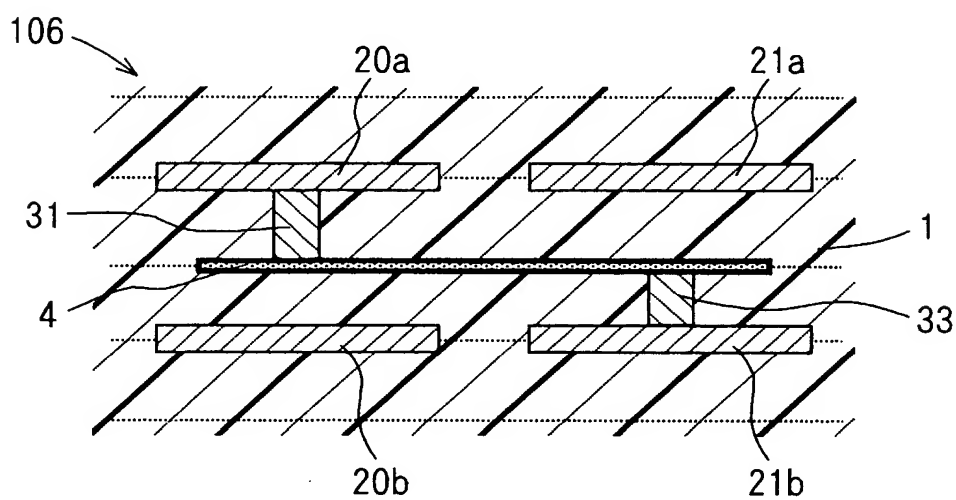


【図 7】

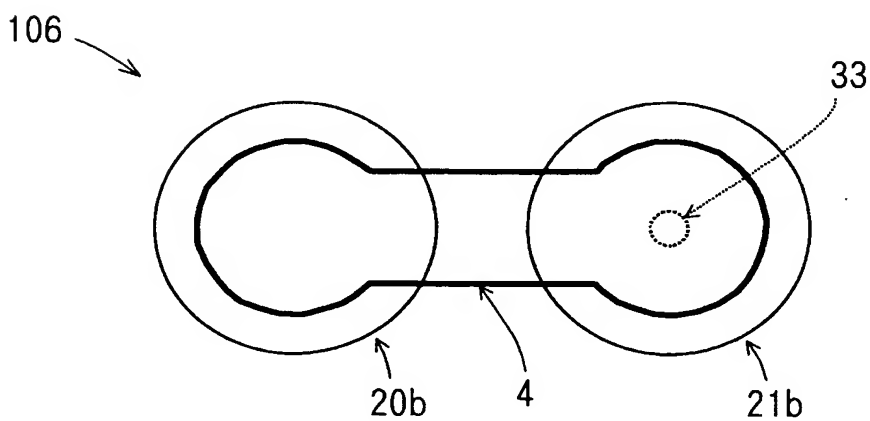
(a)



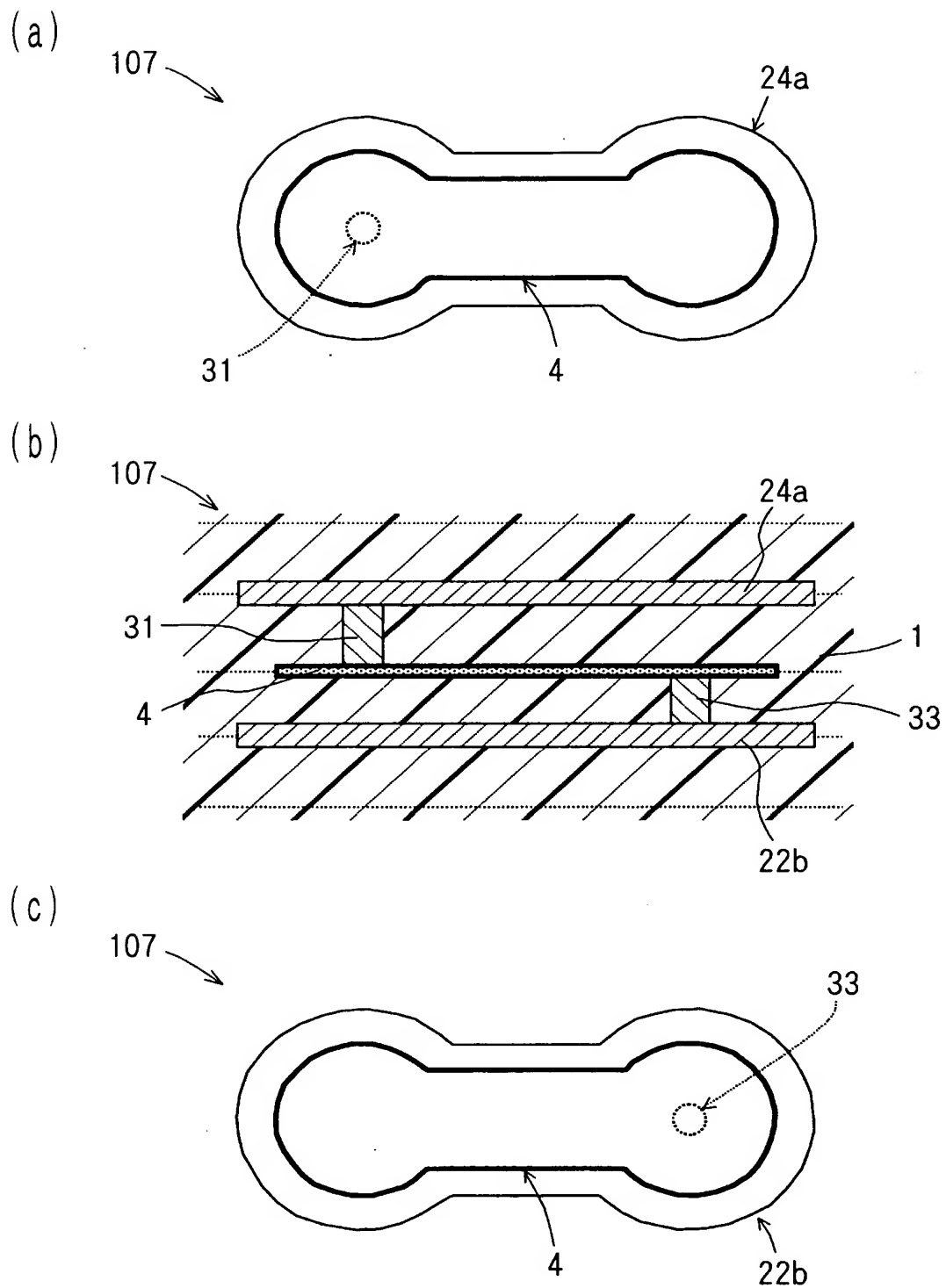
(b)



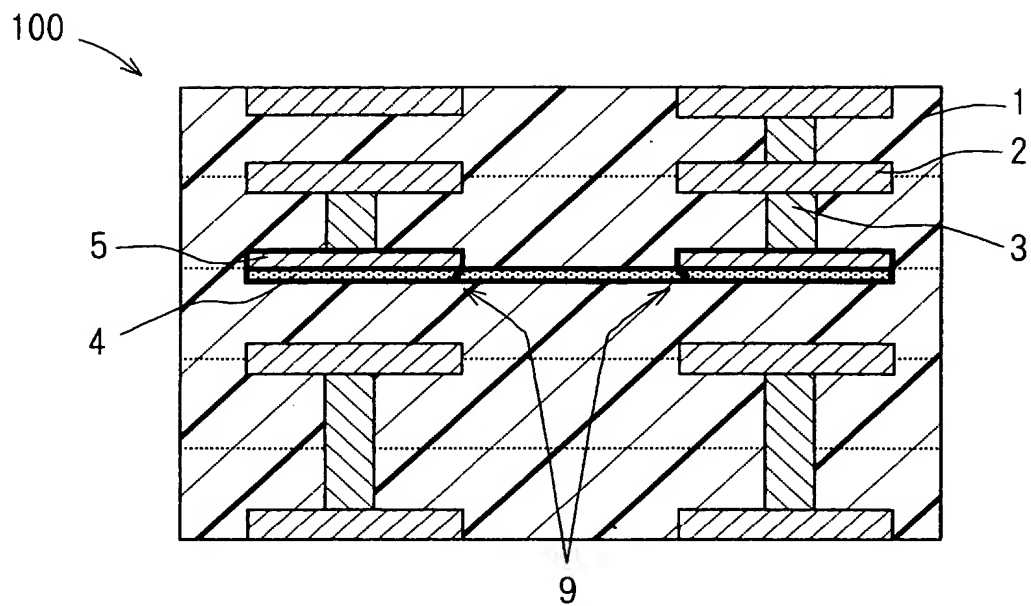
(c)



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 導体パターンが形成された熱可塑性の樹脂フィルムが相互に貼り合わされてなる多層基板であって、内蔵される薄膜抵抗体への製造時の亀裂発生を抑制した多層基板およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 金属箔からなる導体パターンが形成された熱可塑性の樹脂フィルムが複数枚積層されてなり、複数枚の樹脂フィルムが相互に貼り合わされてなる樹脂母材 1 に、薄膜抵抗体 4 が内蔵される多層基板 1 0 2 であって、薄膜抵抗体 4 上には電極 5 が形成され、電極 5 の外縁部 5 e が、直上もしくは直下の導体パターン 2 0 a, 2 1 a, 2 0 b, 2 1 b により覆われる。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 1 0 1 4 6 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー